Aus dem pathologischen Institut des Krankenhauses Moabit.
Direktor: Prof. Dr. Rudolf Jaffé.

Zur Genese der Nebenlungen und intrathorakalen Flimmerepithelcysten

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Johannes Gaeckel
aus Graudenz

Tag der Promotion: 10. März 1934

Druck: Rudolph Pfau, Berlin NW. 7, Luisenstr. 21

215

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität Berlin

---

Dekan: Prof. Dr. Gocht
Referent: Prof. Dr. Rößle

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Im Jahre 1931 kam im pathologischen Institut des Krankenhauses Moabit eine große intrathorakal gelegene Flimmerepithelcyste zur Beobachtung. Die Genese derartiger Gebilde ist trotz zahlreicher Publikationen bis heute noch strittig geblieben; zu ihrer Klärung soll die vorliegende Arbeit einen Beitrag liefern.

Ein 71jähriger Patient R. M. wird moribund mit den Symptomen der Kreislaufinsuffizienz in das Krankenhaus eingeliefert und stirbt etwa 2½ Std. nach der Aufnahme.

Sektion 24 Std. p. m. Nr. 367/31.

Leichengewicht 74 kg bei 170 cm Körperlänge. Die Sektionsdiagnose lautet: Coronarsklerose mit ziemlich ausgedehnter Thrombose im Anfangsteil des linken horizontalen Astes, ausgedehnte Herzmuskelschwielen und aneurysmatische Ausbuchtungen in der Wand des linken Ventrikels. Ausgedehnte Thrombosen im linken Ventrikel, anämischer Infarkt der Milz, Stauungsorgane. Als Nebenbefund findet sich in der linken Brusthöhle zwischen Zwerchfell und Unterfläche der linken Lunge eine gut gänseeigroße pralle Cyste von rötlich-grauer Farbe, die von einer Serosa, unter welcher zahlreiche weite Gefäße durchschimmern, überzogen ist.

Die Cyste ist in der Ausdehnung eines Fünfmarkstückes mit der Basis der linken Lunge verwachsen und hat einen aus lockerem Binde- und Fettgewebe gebildeten Verwachsungsstiel zum intakten Zwerchfell. Dort, wo dieser Stiel an der großen Cyste inseriert, findet sich eine zweite gut kirschgroße Cyste, die von der ersten durch ein ringförmiges, in der Mitte offenes Septum getrennt ist. Die Basis dieses Septums ist verdickt, in ihr verläuft eine schon makroskopisch als solche erkennbare Knorpelspange, wie überhaupt die Wand der kleinen Cyste durch Einlagerungen bedeutend härter erscheint als die membranartige Wand der großen Cyste. Über den Inhalt der Cysten ist im Sektionsprotokoll nichts vermerkt, aber die an der Wand des fixierten Präparates haften gebliebenen Reste lassen eine homogene Masse erkennen, die aus Schleim, Detritus

und abgeschilferten Epithelien besteht. Die Innenfläche der großen Cyste ist bis auf wenige flache leistenartige Erhebungen glatt, dagegen zeigt die der kleinen Cyste zahlreiche unregelmäßige, stark vorspringende Stränge nach Art einer hochgradigen Balkenblase. Im Stiel zum Zwerchfell findet sich eine Arterie von der Dicke einer Bleistiftseele, die sich in der Wandung der kleinen und der großen Cyste aufteilt, und eine Vene von nur wenig größerem Kaliber. Nervengewebe ist makroskopisch nicht zu erkennen. Über die Herkunft der Gefäße gibt das Sektionsprotokoll leider keinen Aufschluß, aber nach Lage des Stiels am Präparat, kommt für die Arterie ein Ursprung aus einem Zwerchfellgefäß in Betracht. Um die fast kreisrunde Verwachsungsstelle mit der Lungenbasis — dort, wo sich nach dem makroskopischen Befund die Pleura pulmonalis mit spitzem Winkel auf die Cyste umschlägt — läuft ein dichter Kranz radiär gestellter, ganz feiner blauroter Gefäßchen, die sich ungefähr 1 cm weit unter dem Pleuraüberzug der Cyste verfolgen lassen.

Es wurden verschiedene Stellen der Cystenwand an Paraffinschnitten mit Haematoxylin-Eosin, van Gieson- und Weigert's Elastika-Färbung mikroskopisch untersucht.

Die Schnitte durch die freie Wand der großen Cyste bieten im wesentlichen überall das gleiche Bild. Die innere Begrenzung des Cystenlumens wird von einem mehrreihigen Zylinderepithel gebildet, das einen dichten, fast überall gut erhaltenen Flimmersaum besitzt. Das Epithel sitzt einer besonders im van Gieson-Präparat deutlich erkennbaren homogenen Basalmembran auf, dann folgt eine ziemlich kernarme, in der Nähe des Epithels nur wenig glatte Muskelzellbündel enthaltende Bindegewebsschicht, in der zahlreiche Querschnitte größerer und kleinerer Arterien, Venen sowie einiger kleinerer Nerven zu sehen sind. Nach außen wird die Cystenwand durch eine Lage platter Zellen mit flachem Kern nach Art der Serosadeckzellen abgeschlossen. Im Elastika-Präparat zeigen sich im Bindegewebe der Cystenwand zahlreiche feine elastische Fasern, die nur dicht unter dem Epithel und unter der Serosazellschicht deutlich markierte dickere Bündel bilden.

Aus der kleinen Cyste wurde ein Gewebsstreifen herausgeschnitten, der, senkrecht zum oben beschriebenen knorpligen Septum gelegt, den ganzen Umfang der Cyste mit einem Teil des Stieles auf den Objektträger brachte.

Auf diesen Schnitten sieht man als Innenauskleidung wieder ein mehrreihiges lange Flimmerhaare tragendes Zylinderepithel, das einer homo-

genen Basalmembran aufsitzt. Unter dem Epithel verlaufen in einem lockeren, feine Gefäße führenden Bindegewebe zahlreiche dicke Bündel glatter Muskelfasern, die durchweg quer getroffen sind. Das jetzt folgende kernarme derbe Bindegewebe führt größere prall gefüllte Gefäße. Hier liegen zahlreiche größere wohl charakterisierte Schleimdrüsen, deren Ausführungsgänge bis in das Lumen der kleinen Cyste verfolgt werden können. Gegen den freien Rand des oben beschriebenen Septums, welches die kleine Cyste von der großen trennt, sieht man den ovalen Querschnitt eines im Septum verlaufenden Knorpelrings, der aus hyalinem Knorpel besteht. Das diesen Knorpel umscheidende Bindegewebe tritt zu einem kleinen Zipfel zusammen, auf dem das Flimmerepithel der kleinen Cyste sich auf die Innenfläche der großen Cyste umschlägt und so den freien Rand des Septums bildet. Sonst ist Knorpelgewebe in der Wand beider Cysten nicht nachzuweisen; dagegen sind in der Bindegewebswand der kleinen Cyste einige solide Bälkchen, sowie mit Fettgewebe und kleinen Gefäßen ausgefüllte Hohlräume aus Knochengewebe mit typischen Knochenzellen und Knochenlamellen zu finden. Die ganze Cyste ist in Fettgewebe eingebettet, in dem noch einige spärliche Bindegewebsstränge und Nervenfasern verlaufen. Nach außen wird das Fettgewebe durch eine Lage platter Zellen begrenzt. In den Elastikapräparaten sieht man das Bindegewebe durchsetzt mit einem Netz feiner elastischer Fasern, die — wie in der Wand der großen Cyste — unter dem Epithel sowie unter der Schicht der Serosadeckzellen zu größeren Bündeln zusammentreten.

Verwachsungsstelle mit der Lungenbasis.

Hier erscheint die Cystenwand verdickt, baut sich aber aus denselben Elementen auf: Flimmerepithel, Basalmembran, gefäßführendes Bindegewebe mit einigen spärlichen Zügen glatter Muskelfasern. Gegen das Lungengewebe sieht man im Haematoxylin- Eosin- und van Gieson-Präparat keine scharfe Grenze, vielmehr entsendet das Bindegewebe der Cystenwand in das sonst unveränderte Lungengewebe zahlreiche scharf abgegrenzte geschlängelte Bündel, in denen durchweg ziemlich große Gefäße mit dicker Muskelwand verlaufen. Diese Bündel verlieren rasch an Umfang, so daß man in einiger Entfernung von der Cystenwand in dem Lungenparenchym nur noch die weiten, prall gefüllten Gefäße, umgeben von einer dicken Lage adventitiellen Bindegewebes findet. Von den im Lungengewebe liegenden kleinen Bronchialästen reicht keiner bis in die nächste Nähe der Cystenwand. In dem lockeren Bindegewebe, welches den Winkel zwischen Lungenbasis und Cyste ausfüllt, sieht man außerordentlich zahlreiche Querschnitte dünnwandiger Gefäße von einer Weite von ca 50 My. Sie entsprechen dem oben beschriebenen am Präparat mit bloßem Auge sichtbaren Gefäßkranz. Von größter Wichtigkeit für die Beurteilung der Cyste ist das Verhältnis ihres elastischen Fasersystems zu dem der Pleura. Hat man in den van Gieson und Haematoxylin-Eosin-Präparaten den Eindruck, daß die Cystenwand im Verhältnis zu den

freien Stellen verdickt ist und ohne scharfe Grenze in das Lungengewebe übergeht, so zeigen die Elastika-Präparate in aller Schärfe die vollkommen voneinander getrennten elastischen Fasersysteme beider Organe. Noch innerhalb des in den van Gieson und Eosin-Präparaten zur Cystenwand gerechneten Bindegewebes laufen die elastischen Grenzlamellen der Pleura und das äußerste elastische Faserbündel der Cystenwand durch eine überall gleichmäßig dicke Bindegewebsschicht getrennt, nur durch einige dickwandige Gefäße unterbrochen, parallel neben einander her, und da man das jenseits der Pleuralamelle liegende Bindegewebe der Lunge zurechnen muß, hat auch hier die Cystenwand dieselbe Dicke wie an den anderen Stellen.

Aus den elementaren Bausteinen unserer Cysten, dem Flimmerepithel, der glatten Muskulatur, den Schleimdrüsen, dem Knorpel und den elastischen Fasern, geht klar ihre Zugehörigkeit zum Respirationstraktus hervor. Die Anordnung der elastischen Fasern beweist ihre Selbständigkeit gegenüber der Lunge.

Wir haben also ein Gebilde vor uns, das im Pleuraraum gelegen ohne eine innigere Verbindung mit der normal gebildeten und normal großen Lunge aufzuweisen, histologisch die Elemente eines respiratorischen Organs in typischer Anordnung enthält; ein Gebilde, das man berechtigt ist als „Nebenlunge" zu bezeichnen.

Die im Schrifttum niedergelegten Fälle von Nebenlungen sind bereits von Bert und Fischer, P. Schneider, G. B. Gruber und zuletzt von H. Müller aufgezählt und eingehend gewürdigt worden, so daß ich auf eine nochmalige einzelne Aufführung eines jeden Falles verzichte, um der Frage nach der Genese derartiger Gebilde mehr Raum widmen zu können. Ich verweise auf die knappe und klare Darstellung P. Schneiders in Schwalbes Handbuch (1912), die das Nebenlungenproblem zu einem gewissen Abschluß brachte.

Die morphologischen Merkmale der bis 1911 beschriebenen Fälle faßt Schneider wie folgt kurz zusammen: „Die Nebenlunge ist eine zwar seltene, aber ziemlich einheitliche Mißbildung. In den typischen Fällen findet sich zwischen Zwerchfell und Unterlappen der Lunge im vertebralen Winkel etwa in der Höhe des 10. Brustwirbels ein ansehnlicher meist pyramidal gestalteter Körper vom Aussehen einer atelektatischen Lunge. Er paßt sich den gegebenen Raumverhältnissen völlig an, dem Zwerchfell mit konkaver, der Lungenunterfläche mit konvexer Gestalt sich anschmiegend. Von der Pleura ist er völlig überzogen, bald nur an einem mediastinalen Stiel befestigt, um den man ihn herumschlagen kann, bald fester an das Zwerchfell fixiert, unter dessen Pleura er dann gelegen

ist. Die Größe ist ziemlich ähnlich, etwa 3—8 cm im größten Durchmesser. Im Alter nimmt die Nebenlunge durch zunehmende cystische Umbildung etwas zu. In den Fällen Kaups und Benekes war das Zwerchfell nicht geschlossen, die Nebenlunge lag den Rändern der Öffnung auf oder hatte sich in den Spalt selbst hineinentwickelt. In 4 anderen Beobachtungen (Dubler, Vogel, Seltsam, Aschoff) war der Lappen unter dem geschlossenen Zwerchfell subperitoneal gelegen (Bauchlunge). Meist handelt es sich um Kinder, aber auch im höchsten Lebensalter wurde die Nebenlunge noch beobachtet. Mit dem Bronchialbaum hat die Nebenlunge in keinem Fall Verbindung. Trotzdem besteht der Lappen aus typischem Lungengewebe mit wohl charakterisierten Bronchien in verschiedener Ausbildung, und in den meisten Fällen wird auch ein alveolärer Anteil beschrieben. Das baumartig verzweigte Bronchiensystem des Lappens geht entweder von einem im Stiel blind endigenden Bronchus aus, oder es wird ein zentral gelegener weiter Hohlraum angegeben, von dem radienartig die Bronchien sich verzweigen. Bemerkenswert ist die Gefäßversorgung: Ganz regelmäßig erhält die Nebenlunge durch ihren Stiel ganz ansehnliche Arterien, die aus der Aorta descendens stammen, meist im zehnten Intercostalrum als selbständige Zweige abzugehen pflegen. Die Venen münedn unregelmäßiger, in der Regel in die Hemiazygos oder auch Azygos, in dem Lewisohnschen Fall ging die Vene durch einen zum Unterlappen verlaufenden Stiel in die linke Lungenvene. (Bert und Fischer). Bei den Bauchlungen ergießen sich die Venen in die der Nebennieren oder in das Pfortadersystem. Regelmäßig gehen auch die Lymphgefäße und Nerven vom Vagus oder Sympathikus in den Stiel der Nebenlunge ein.

Zwei Theorien standen sich damals in der Erklärung der Nebenlungengenese gegenüber.

Die eine, die Exzeßtheorie, von Ruge aufgestellt, von Bert und Fischer entschieden vertreten, sieht in der Nebenlunge eine dritte selbständige Lungenanlage. Nach Bert und Fischer ist die Fähigkeit Respirationsorgane hervorzubringen, nicht nur dem cranialen Teil des Kopfdarms vorbehalten, sondern kommt auch den caudal von der eigentlichen Lungenrinne befindlichen Teilen, die sich normalerweise nur in den Oesophagus differenzieren, zu. So, wie aus der Lungenrinne die beiden Lungensäckchen aussprossen, wächst dann aus dem Oesophagus die Nebenlunge aus. Die ursprünglich vorhandene offene Verbindung mit dem Lumen des Oesophagus kann veröden, und es bleibt lediglich ein bindegewebiger, gefäßführender Strang übrig, der die Richtung auf den Oesophagus nimmt. Den Einwand Benekes, daß die Nebenlungen niemals auch Platten-

epithel aufweisen, sondern ganz eindeutig die Merkmale eines Respirationsorganes tragen, wollen Bert und Fischer durch folgende Überlegung zurückweisen. In embryonaler Zeit vom Mutterboden losgelöste Gewebsteile pflegen sich nicht weiter auszudifferenzieren. Für den Oesophagus bildet die Flimmerepithelauskleidung den niederen, das Plattenepithel den höheren Differenzierungsgrad. Die aus ihm aussprossenden rudimentären Gebilde erreichen diesen Differenzierungsgrad nicht, sie bleiben auf der primitiveren Entwicklungsstufe des Flimmerepithels stehen. Es wäre also das Flimmerepithel der Nebenlungen ein wesentlich anderes als das des Respirationstraktes, für den es den höchsten Differenzierungsgrad darstellt.

Man muß Schneider recht geben, wenn er diesen Beweis im Hinblick auf die Differenzierungshöhe und die Einheitlichkeit der Nebenlunge in ihren einzelnen Bestandteilen als mißglückt betrachtet.

Nach der Fraktionstheorie, die zuerst Rektorzik ausgesprochen hat, deren eingehende Begründung auf Beneke zurückgeht, ist die Nebenlunge durch Abspaltung von der bereits ausgesproßten normalen Lunge entstanden. Über den Modus der Abspaltung gehen die Ansichten dieser Theorie auseinander. Fürst und Marchand glauben — in Analogie mit der Bildungsweise des Lobus azygos — an eine Abschnürung durch abnorme Pleurafalten, eine Ansicht, die im Hinblick darauf, daß Andeutungen solcher Pleurafalten nie gefunden wurden, abzulehnen ist. Ebenso ist für die Annahme von Kaup und Heller, daß intrauterine Traumen die Ursache der Abschnürung sein können, der Beweis nicht zu erbringen. Beneke kommt gestützt auf die Fälle, bei denen die Nebenlunge mit einem gleichseitigen Zwerchfelldefekt vergesellschaftet ist, zu der Ansicht, daß eine Störung der Vorgänge, die zum Abschluß des Pleuraraums von der Peritonealhöhle führen, auch die Entstehung der Nebenlunge bewirkt. Das Wesen dieser Störung sieht er in einer Verschiebung des Wachstumsdruckes der Bauchorgane gegenüber den Brustorganen zu Ungunsten der letzteren. Schneider schließt sich den Ausführungen Benekes an und folgert aus ihnen, daß der späteste teratogenetische Terminationspunkt mit dem Schluß des primären Zwerchfells gegeben sei.

Auch H. Müller, der sich noch auf die Fälle von Sachs, Gruber, Ottensooser und einen eigenen stützt, kann keine neuen Gesichtspunkte bringen. Er ist Anhänger der Fraktionstheorie im Sinne Benekes, der sich mit Ausnahme von Fritz Paul weitaus die meisten späteren Autoren anschlossen.

Fritz Paul sezierte ein 2½jähriges Mädchen, bei dem die linke Lunge an normaler Stelle fehlte. Der linke Stammbronchus endete unmittelbar nach der Bifurkation blind. Im hinteren Mediastinum befand sich eine der Speiseröhre angelagerte rudimentäre Lungenanlage, deren Hauptbronchus mit dem cardialen Abschnitt des Ösophagus in offener Verbindung stand. Der rudimentäre Lungenteil wird durch eine rudimentäre Art. pulmonalis und arteriell von einem Aste der absteigenden Brustaorta versorgt und führt sein Blut in die rechte Lungenvene ab.

Paul bezeichnet seinen Fall als „Fehlen der linken Lunge mit Bildung einer rudimentären Nebenlunge, bei welcher der noch von Beneke bestrittene Zusammenhang mit der Speiseröhre klar zutage liegt," und entwickelt, gestützt auf diesen Fall, seine Abspornungstheorie:

Wenn die Abtrennung der Trachealrinne vom Kopfdarm nicht in frontaler Ebene erfolgt, sondern in einem mehr oder weniger offenen Winkel mit der Frontalebene, dann wird je nach dem Winkel dieser Trennungsebene ein größerer oder kleinerer Teil des Lungenfeldes am Kopfdarm verbleiben. Es kann dann an der Bifurkation der entsprechenden Seite keine Lunge zur Entwicklung gelangen, der zugehörige Stammbronchus endet dann hier blind. Da die dem Lungenfeld innewohnende Fähigkeit jedoch erhalten bleibt, wird aus der Speiseröhre eine Lunge hervorwachsen, die aber mit ihrem Längenwachstum nach abwärts gezerrt ein Rudiment bleiben muß, weil sie niemals funktionieren kann. Die Verbindung mit dem Oesophagus kann veröden, besonders wenn nur ein kleiner Teil des Lungenfeldes am Kopfdarm verblieben war und der Rest des Lungenfeldes ausreicht, um an normaler Stelle eine Lunge zur Entwicklung kommen zu lassen. (Rudimentäre Nebenlunge bei Vorhandensein beider Lungen).

Dazu ist folgendes zu sagen: Klebs beschrieb 1874 den gleichen Fall für die rechte Seite. Eine rudimentäre rechte Lunge, in welche statt der Trachea und der Bronchien eine Ausstülpung des Oesophagus hineingeht. Dieser Fall wurde

von den Verfechtern der Exzesstheorie weitgehend zur Klärung der Genese der Nebenlungen herausgezogen, bis dann Gruber nachwies, daß es sich im Falle Klebs gar nicht um eine Nebenlunge handele, sondern eben um die mißbildete rechte Lunge. Dasselbe gilt auch für den Fall Pauls, der für das Problem der Nebenlungen nicht zu verwerten ist, sondern eine fehlerhafte Anlage der ganzen linken Lunge darstellt. Aber auch zur Erklärung dieser Mißbildung ist die Theorie Pauls nur sehr bedingt zu verwerten, denn erstens steht der von Klebs für die rechte Seite mitgeteilte Fall der Annahme einer linksseitigen Drehung des Kopfdarms entgegen, und zum anderen müßte man in diesen Fällen auch Mißbildungen der Trachea und des Larynx erwarten, da ja von Paul eine Linksdrehung der ganzen Lungenrinne gefordert wird, und es dann nicht einzusehen ist, warum nur der caudale Teil der Rinne sich abspornen soll.

Hückel vermutet, daß die als Nebenlungen beschriebenen Gebilde gar nicht einheitlichen Ursprungs sind und nimmt für eine linke Nebenlunge, die er bei einem Neugeborenen mit gleichseitiger Zwerchfellücke fand, und die keinerlei Beziehungen zum Oesophagus zeigte, die Theorie Benekes in Anspruch, während er bei einer zwischen Aorta und unterem Oesophagusteil gefundenen cystischen Nebenlunge die Entscheidung, ob der Fraktionstheorie oder der Abspornungstheorie der Vorzug zu geben sei, nicht fällen will.

Eine besondere Stütze der Fraktionstheorie im Sinne Benekes sieht Hückel in seinem dritten Fall, der direkt zeige, wie durch das Vorwachsen des Zwerchfells ein Lungenteil abgeschnürt werden könne.

Bei einer 39 cm langen weiblichen Frucht mit Bauchspalte und rechtsseitigem Zwerchfellspalt verjüngt sich der Unterlappen der rechten Lunge nach unten hin zipfelförmig zu einem stielartigen Gebilde, das durch die Lücke im Zwerchfell vorn seitlich hindurchtritt und sich dann wieder zu einem lappenartigen Gebilde verbreitet, das im Bereich des Mangels der vorderen Bauchwand nach außen tritt. Histologisch besteht es aus atelektatischem Lungengewebe; der aus dem Unterlappen hervorgehende Stiel zeigt Bronchien und Gefäße, aber kein alveoläres Parenchym.

Abgesehen davon, daß es sich hier wegen der bronchialen Verbindung mit der Hauptlunge um keine echte Nebenlunge han-

delt und es auch nicht wahrscheinlich ist, daß sich hieraus eine solche entwickelt hätte, ist die Theorie Benekes hier zu Unrecht zitiert worden. Beneke glaubt weder, daß durch die Zwerchfellentwicklung ein Lungenteil abgeschnürt werden könne, noch daß durch das Vorhandensein einer Nebenlunge die Zwerchfellentwicklung gehemmt würde. Er vermutet für Nebenlunge und Zwerchfelldefekt eine gemeinsame Ursache, die am ehesten durch eine Verschiebung des Wachstumsdruckes der Bauchorgane gegenüber den Brustorganen bedingt sein könnte. Er verlegt also die Abschnürung von der Lunge in ein früheres Embryonalstadium vor Entwicklung des dorsalen Zwerchfellanteils. Daß Abschnürungen von der Lunge bereits zu einem sehr frühen Embryonalstadium erfolgen, beweist eine Beobachtung Hammars.

Hammar beschrieb bei einem Menschenfetus von 11,7 mm Nackenlänge 2 Epithelbläschen au der linken Seite, welche ganz isoliert ohne jede Verbindung mit dem Epithelröhrchen waren. Das eine Bläschen ist ganz klein und nur in 6 der 12 My. dicken Schnitte zu sehen. Nur in den zwei mittleren derselben zeigt es eine freie Lichtung, in den übrigen ist die Wand tangential geschnitten. Es befindet sich im obersten (dorsocranialen) Abschnitte der linken Lunge von dem interstitiellen Bindegewebe des Organs ebenso umgeben wie Luftröhrenäste. Seine Form, nach der Rekonstruktion wie nach der direkten Messung, war eine von oben nach unten etwas abgeplattet sphärische. Das andere Epithelbläschen ist etwas größer, im Durchschnitt etwa von Eiform, mit größtem Durchmesser von ungefähr 0,14 mm, mit größter Höhe von 0,11 mm. Es befindet sich von den Lungen gänzlich abgetrennt in der Mitte einer selbständigen pleuraüberzogenen Bindegewebsmasse von länglich ovaler Form. Diese ovoide Bildung liegt in der linken Pleurahöhle dorsalwärts vom linken oberen Lungenlappen ohne Verbindung mit der Lunge. Auch von der Pleura parietalis ist sie fast gänzlich frei. Nur von ihrem oberen etwas zugespitzten Ende geht ein ganz dünner kurzer bindegewebiger Stiel nach vorn und außen zum obersten Ende der linken Pleura, wo er inseriert. Das umgebende Bindegewebe besitzt dasselbe Aussehen wie das interstitielle Bindegewebe der Lungen. Beachtenswert ist hier nur das gänzliche Fehlen aller Gafäße; auch der Stiel ist gefäßlos.

Dieser Fall vermittelte den späteren Untersuchern nur die Erkenntnis, daß Stielbildung und Gefäßverbindung der Nebenlungen sekundär entstehen können. Zur Erklärung der Genese der Nebenlungen wurde sie auch von den Verfechtern der Fraktionstheorie nur sehr bedint herangezogen, weil sie erstens nicht die typische Lage links unten zwischen Zwerchfell und Lunge er-

kläre und andeerrseits es sich nicht feststellen lasse, welchen Sitz die gefundenen Gebilde später einnehmen würden.

Es ist ohne weiteres verständlich, daß es für die von Hammar gefundenen vom Bronchialbaum abgeschnürten Bläschen sowohl hinsichtlich ihrer Ausdifferenzierung wie auch der späteren endgültigen Lage viele Möglichkeiten gibt.

Ihre Ausdifferenzierung wird zuerst von der Größe des das Epithelbläschen umgebenden mesodermalen Anteils abhängen, dann aber auch von der Stärke der Blutversorgung. Es ist sicher kein Zufall, daß durchweg alle dem atelektatischen Lungengewebe gleichenden Bildungen enorme arterielle Verbindungen aufweisen, während die Arterien der vorwiegend cystischen Gebilde erheblich kleineren Kalibers sind. Vielleicht entwickeln sich abgeschnürte Epithelbläschen, die keinen Anschluß an das Gefäßsystem bekommen, überhaupt nicht weiter und bilden den Kern für Corpora libera in der Brust- und Bauchhöhle, die von Lauche und anderen gefunden wurden.

Um die Möglichkeiten zu erörtern, wohin im Laufe der Entwicklung solche Gebilde gelangen können, ist es notwendig, die Beziehungen der Lungenanlage zu den übrigen Organen des Thorax während der embryonalen Entwicklung aufzudecken.

Die erste Anlage des Respirationsorgans ist schon bei Embryonen von 2,5 mm Länge als rinnenförmige Ausbuchtung der ventralen Teile des Vorderarms vorhanden. Diese Lungenrinne wird durch frontal einwachsende Leisten vom Oesophagus getrennt. Der caudal sackig ausgebrachte Teil der Rinne wächst nach beiden Seiten und unten hin in das rechts und links im visceralen Mesenterium befindliche Gewebe, das die mesodermale Lungenanlage bildet, aus und buchtet es gegen das rechte bezw. linke Rumpfcoelom vor. Durch das Auftreten der Bronchialsprossen wird die Oberfläche der Lungenanlage vielfach vorgebuchtet und durchfurcht, so daß sie etwa das Aussehen einer Maulbeere bekommt.

Zu diesem Zeitpunkt, der in seinem Entwicklungsstadium dem Alter des Hammar'schen Embryos entspricht, sind die Beziehungen der Lungenanlage zu den anderen Organen folgende:

Das Coelom des Embryo ist in vier Teile gegliedert. Die Bauchhöhle, die Pericardialhöhle und die beiden Pleurahöhlen.

Die Pericardialhöhle liegt vor den Pleurahöhlen, die Bauchhöhle caudal von diesen. Bis gegen Ende des zweiten Monats stehen diese Höhlen durch kurze Gänge, die Ductus, pleuropericardiaci bezw. pleuroperitoneales miteinander in Verbindung. Die beiden Pleurahöhlen werden getrennt durch eine sagittal gestellte Mesodermplatte, dem Mesenterium commune, die nach ventral in die Pericardialhöhle hineinreicht und hier als Mesocardium posterius am Herzen inseriert. Innerhalb dieser Platte zieht in craniocaudaler Richtung der Oesophagus. Vor dem Oesophagus liegt die Trachea, hinter ihm und links die Aorta. Von der Bifurkation ab wenden sich die beiden Hauptbronchen nach lateral, hinten und unten, so daß die bereits weitgehend ausgesproßte Lungenanlage, die zu diesem Zeitpunkt noch nach medial in ganzer Breite mit dem Mesenterium commune in Zusammenhang steht, vor, neben und hinter dem Oesophagus zu liegen kommt. Mit den anderen Organen hat die Lunge keine so enge Beziehungen wie zum Oesophagus. Sie ist allseitig von Pleurahöhlenepithel überzogen und so gegen Herz und Herzbeutel, gegen die Leber und gegen den Magen gut abgegrenzt.

Wenn wir mit Hammar annehmen, daß es sich hier nicht um eine passive Abschnürung, sondern um einen aktiven Wachstumsvorgang handelt, müssen wir auch a priori annehmen, daß solche Abschnürungen an jeder Stelle des Bronchialbaums vorkommen müssen.

Für die spätere Entwicklung und die spätere Lage dieser Abschnürungen hat der Ort innerhalb der Lungenanlage, an dem die Abschnürung erfolgt, eine große Bedeutung.

Ich möchte da drei große Gruppen unterscheiden:

I. Abschnürungen dicht unter der Oberfläche, unter der Pleura;
II. Abschnürungen inmitten der Lungenanlage;
III. Abschnürungen nach der medialen, mesenterialen Fläche zu.

Bei der Neigung der mesodermalen Lungenanlage, sich konform mit der Aussprossung des Bronchialbaums vorzubuchten und zu furchen, ist es leicht erklärlich, daß bei den Epithelbläschen der ersten Gruppe sich das umgebende mesodermale Gewebe gleichfalls mit abschnürt und das neue Gebilde, welches

dann alle Elemente der Lungenanlage enthält, frei in die Pleurahöhle gelangt.

Für ein von der Lungenanlage vollkommen abgetrenntes Gebilde wären folgende Lokalisationen denkbar:

I. Es gelangt durch den offenen Ductus pleuropericardiacus in den Herzbeutel;

II. Es gelangt durch den Ductus pleuro-peritonealis in die Bauchhöhle;

III. Es bleibt in der Pleurahöhle.

Tatsächlich sind solche die Merkmale respiratorischen Gewebes tragende Bildungen an den oben angeführten Stellen mehrfach beschrieben worden, und ich will im folgenden einige charakteristische Fälle als Beweis anführen. Hierbei möchte ich betonen, daß für die in früh-embryonaler Zeit vom Bronchialbaum abgesprengten Gebilde das weitaus wichtigste Merkmal die Flimmerepithelauskleidung ist; die von der mesodermalen Lungenanlage gebildeten Gewebselemente wie elastische Fasern, glatte Muskulatur und Knorpelgewebe geben uns, wenn sie vorhanden sind, wichtige Hinweise auf den Entstehungsort; sie können in wechselnder Menge vorhanden sein, sie können unter Umständen vollkommen fehlen.

In die erste Gruppe gehört die Beobachtung Joels, der bei einem 14jährigen Knaben im Herzbeutel auf der Pulmonalis aufsitzend eine hühnereigroße Geschwulst fand, die sich als ein mehrkammriges, mit Flimmerepithel ausgekleidetes Gebilde erwies. In der Wand der Cysten fanden sich neben Bindegewebe hyaliner Knorpel, Schleimdrüsen, glatte Muskelfasern und ein schwammiges Gewebe bestehend aus Kapillaren und elastischen Fasern.

Einen zweiten Fall beschrieb Mathias als Tracheobronchialcyste im Pericart, die durch Kompression der Arteria pulmonalis den Tod der 51jährigen Patientin verursachte. Die Wand der Cyste bestand aus Flimmerepithel, Knorpel, Bindegewebe und Schleimdrüsen.

Joel und Mathias leiten ihre Gebilde vom Bronchialbaum ab.

Als letzten Fall führe ich eine von Stöckenius mitgeteilte mehrkammrige Flimmerepithelcyste des Herzens an.

Sie lag in der Muskulatur des hinteren Papillarmuskels des linken Herzens. Ihre Innenauskleidung bildete ein zylindrisches bzw. kubisches Epithel, das einen deutlichen nach dem Lumen gerichteten Flimmerepithelbesatz trug. Stöckenius meint, daß es sich hier um abnorm differenzierte Endocardzellen handeln könnte. Nach dem oben Gesagten ist es wahrscheinlicher, dieses Gebilde von einer in früh-embryonaler Zeit in den Herzbeutel verlagerten Abschnürung vom Bronchialbaum abzuleiten.

Zur zweiten Gruppe können wir die von Zahn und anderen gefundenen Flimmerepithelcysten der Leber rechnen, die alle an der Vorderfläche der Leber unter dem Ligamentum suspensorium gefunden wurden. Bert und Fischer sehen in diesen Bildungen embryonale Sprossungen des unteren Vorderdarms, die sich von diesem abschnürten. Das nun entstandene Epithelbläschen soll nach Passieren des noch offenen Recessus parietalis dorsalis zwischen die beiden Leberanlagen gelangen und nach deren Verschmelzung die oben erwähnte Stelle einnehmen. Die Hypothese von Bert und Fischer, daß diese Gebilde von der Brusthöhle aus während der Entwicklung in die Bauchhöhle verlagert werden, ist durchaus einleuchtend. Da wir indes aus der Beobachtung Hammars wissen, daß Abschnürungen von der Lungenanlage in der freien Pleurahöhle vorkommen, liegt es näher anzunehmen, daß diese die Ursache der Flimmerepithelcysten der Leber auf dem oben beschriebenen Wege werden können, als daß sich zuerst abnorme Aussprossungen des Oesophagus bilden, diese sich abschnüren und in die Pleurahöhle gelangen und von dort in die Bauchhöhle verlagert werden.

Von der linken Pleurahöhle aus können abgeschnürte Teile der Lungenanlage durch den Ductus pleuroperitonealis in die freie Bauchhöhle gelangen. Sie werden dann zu den von Vogel, Seltsam, Aschoff beschriebenen abdominalen Nebenlungen. Sie liegen alle dicht unterhalb des Zwerchfells und werden von Aorta, Magen, Milz und Nebennieren begrenzt. Ihre Gefäße stammen je nach dem Zeitpunkt der Verlagerung aus den Gefäßen des Abdomens bezw. des Thorax. Im letzten Falle treten sie mit der Aorta durch den Hiatus aorticus.

Eine abdominelle Nebenlunge, deren eigenartige Gefäßversorgung uns direkt den Weg aufzeigt, den das Gebilde während seiner Verlagerung vom Brustraum in die Bauchhöhle genommen hat, beschreibt Hilding Magnusson.

Bei einer 2jährigen Färse findet sich in der Nähe der Milz zwischen Zwerchfell und Magen eine 600 g schwere atelektatische Lunge. Sie war auf einer Strecke von 4 cm mit dem Zentrum tendineum des Zwerchfells verwachsen, sonst aber frei beweglich. Von der Bauchlunge ging ein arterienführender Strang von der Stärke eines Bleistiftes aus, durchbohrte das Diaphragma, folgte ihm lateral gegen die Brustwand und setzte längs dieser Wand seinen Weg in einem kurzen Gekröse cranial gegen die Brustapertur fort. Dieser Strang bestand fast vollständig aus einer Arterie mit dicken Wänden und ging in der Nähe der A. subclavia sinistra in die vordere Aorta. Die Venen verloren sich in dem Bindegewebe an der Bauchfläche des Zwerchfells.

Dieser Fall beweist zunächst, daß diese Nebenlunge während eines sehr frühen Entwicklungsstadiums im cranialen Teil der Leibeshöhle gelegen war, dort vascularisiert wurde und dann noch vor dem Schluß des Zwerchfells in die Bauchhöhle gelangte; er beweist ferner, daß das bloße Vorhandensein eines interponierten Organs den Verschluß des Zwerchfells nicht zu hindern braucht.

Es ist selbstverständlich, daß abgeschnürte Teile der Lungenanlage, die durch den Ductus pleuro-peritonealis in die Bauchhöhle gelangen, intraperitoneal liegen müssen. Sie sind ja allseitig von Serosa überzogen und werden in die ebenfalls mit Serosa ausgekleidete Bauchhöhle verlagert. Das schließt natürlich nicht aus, daß sie früher oder später mit den Organen der Bauchhöhle sowie mit dem Zwerchfell verwachsen, so daß makroskopisch der Eindruck entstehen könnte, als wäre das Gebilde retroperitoneal gelegen. Eine mikroskopische Untersuchung im Elastica-Präparat würde, wie in unserem Falle, die Serosaverhältnisse klären. Nur Robsmann und Dubler sprechen ausdrücklich von einer retroperitonealen Lage ihrer Nebenlungen. Diese Fälle lassen sich daher nicht in die vorliegende Gruppe einordnen und erheischen eine andere Deutung, auf die ich weiter unten eingehen werde.

Aber auch die innerhalb der Pleurahöhle gebliebenen völlig abgeschnürten Gebilde müssen, und sei es nur durch einen dünnen Stiel, der die ernährenden Gefäße zuführt, mit irgend einem Organ der Pleurahöhle in Verbindung stehen. Es kommen hier strangförmige und flächenhafte mehr oder weniger feste Verwachsungen in Frage.

Melchior operierte ein 8jähriges Mädchen, bei dem klinisch die Diagnose „Dermoidcyste im linken Oberlappen" gestellt war. Er fand einen kleinapfelgroßen, fortgeleitet pulsierenden, gelblich durchscheinenden Tumor vor, der sich zwischen Unter- und Oberlappen vorwölbt und mit der Lunge fest verwachsen ist. Der Tumor, der unmittelbar der Aorta aufsitzt, ließ sich stumpf ausschälen. Es handelt sich um ein mit grünlichem dünnen Inhalt gefülltes cystisches Gebilde, dessen Wand nach der Untersuchung von Mathias aus einem unspezifischen Bindegewebe gebildet wird, in welchem sich glatte Muskelfasern und Schleimdrüsen befinden. Die Innenfläche war mit Flimmerepithel ausgekleidet, das stellenweise durch geschichtetes Plattenepithel ersetzt war.

Mathias neigt dazu, hier eine Abschnürung vom Tracheobronchialbaum anzunehmen, zieht aber auch die Möglichkeit einer Entstehung vom Material der Speiseröhre zeitlich vor der Abtrennung von der Luftröhre in Betracht.

In einem von Ehlers mitgeteilten Fall fand sich bei einem 23jährigen Mädchen zwischen linkem Oberlappen und dem vorderen Mediastinum eine mannsfaustgroße Cyste mit dünner Wand. Es bestanden bindegewebige Verwachsungen mit dem vorderen Mediastinum sowie strangförmige Verwachsungen mit dem Herzbeutel und mit dem linken Hauptbronchus. Histologisch besteht die Wand des völlig abgeschlossenen Gebildes aus Bindegewebe, glatter Muskulatur, elastischen Fasern, Schleimdrüsen und Knorpel; die Innenauskleidung wird von einem flimmernden Zylinderepithel gebildet.

Hier gehören auch die in der Literatur als typische Nebenlungen beschriebenen Fälle. H. Müller zählt zwei für die rechte Seite, 18 für die linke Seite, von denen 5 mit einem linksseitigen Zwerchfelldefekt kombiniert waren. Auf die Genese dieser Nebenlungen und auf ihre Beziehungen zu congenitalen Zwerchfelldefekten will ich am Schlusse meiner Ausführungen näher eingehen.

Die allseitig von Lungenparenchym umgebenen, vom Bronchialbaum völlig abgeschlossenen Bezirke respiratorischen Gewebes können nicht einheitlich eine Absprengung vom Bronchialbaum in frühembryonaler Zeit als Ursache haben. Abgesehen von der Schwierigkeit, innerhalb des Lungengewebes eine Kommunikation mit dem Bronchialbaum mit Sicherheit ausschließen zu können, gibt es sicher vom Bronchialbaum völlig abgeschlossene Bildungen innerhalb des Lungengewebes, die auf einen Verschluß eines Bronchus mit bereits fertig ausgebildetem alveolärem Anteil zurückzuführen sind. Dies kann im intrauterinen Leben (Gra-

witz, Stoerck) und auch noch später (Ziegler) stattfinden. Ich will daher nur solche Bildungen anführen, die mit größter Wahrscheinlichkeit auf frühembryonale Abschnürungen vom Bronchialbaum zurückzuführen sind und auch bereits von den betreffenden Autoren so gedeutet wurden.

Altmann beschreibt bei einer 64jährigen Frau an der Basis der medialen Fläche des rechten Unterlappens in einem hier befindlichen Lobus infracardiacus ein cystisches, aus zwei Hohlräumen bestehendes Gebilde von etwa Kirschgröße, das an seiner Kuppe mit der mediastinalen Pleura verbunden ist. Die Wandung dieser Cysten besteht aus Flimmerepithel, Bindegewebe, elastischen Fasern und Knorpelspangen. Altmann schließt aus der unscharfen Begrenzung des Gebildes gegen die übrige Lunge, daß es sich von vornherein innerhalb des Lungengewebes entwickelt hat und leitet es von einer Absprengung vom Bronchialbaum zu einem sehr frühen Zeitpunkt der embryonalen Entwicklung ab.

Keßler fand bei einem 5—6monatigen Fetus allseitig von Lungengewebe umgebene, vom Bronchialbaum völlig abgeschlossene Flimmerepithelcysten.

Hierher sind auch die von Stoerck, Leuba, Linser und Alth mitgeteilten Fällen von Tumoren der Lunge zu rechnen, die von Alth nach Stoerck als fetale Bronchialadenome bezeichnet wurden. Es handelt sich um Gebilde, die große Lungenteile einnehmen, ja die übrige Lunge an Größe weit übertreffen können. Ihre Struktur ist nach den Untersuchern etwa mit der einer embryonalen Lunge zu vergleichen, zeigt aber doch hinsichtlich der Ausbildung von Knorpelgewebe, elastischen Fasern und Blutgefäßen einige Abweichungen.

Ein von Sauerbruch als „Adenoma fibrosum" bezeichnetes gänseeigroßes, rundes, mit gelatinösen Massen angefülltes Gebilde aus dem re. Oberlappen bei einer 27jährigen Frau wird von Walter Fischer direkt als Nebenlunge aufgefaßt.

Alth lehnt die Auffassung, daß es sich hier um einfache Nebenlungenbildungen handelt, ab und betont den blastomatösen Charakter dieser Gebilde. Mag das eine oder das andere zutreffen, ihr für das Lungengewebe so typischer Aufbau ist jedenfalls von einem Gebilde ausgegangen, das die Potenz zur Bildung organähnlichen Gewebes besitzt, wie es ja bei einem vom Bronchialbaum völlig abgeschnürten Epithelbläschen mit dem zugehörigen mesodermalen Anteil der Fall ist.

Eine andere große Gruppe bilden die nach der medialen Seite abgeschnürten Teile des Bronchialbaums. Wie bereits oben dargelegt, geht die mediale Fläche der Lungenanlage in ihrer

ganzen Breite in das Gewebe des Mesenterium commune, dem späteren Mediastinum, über. Erst durch das spätere Wachstum der Lungen wird diese breite Fläche zum schmalen Hilusfeld, in dem die ursprünglich vordere und die ursprünglich hintere Fläche der Lunge zur endgültigen Facies mediastinalis werden. Es besteht daher durchaus die Möglichkeit, daß nach der medialen Seite hin erfolgte Abschnürungen vom Bronchialbaum in das Gewebe des Mesenterium commune zu liegen kommen und nach Einengung der ursprünglich breiten Verwachsungnsfläche zum schmalen Hilus als Mediastinalcysten imponieren. Da inmitten des Mesenterium commune der Oesophagus liegt, können diese Gebilde in eine mehr oder weniger enge Lagebeziehung zum Oesophagus treten. Diese Tatsache machte manchen Untersuchern einen Ursprung dieser Cysten aus dem Oesophagus wahrscheinlich, obwohl man niemals eine Kommunikation mit dem Oesophagus nachweisen konnte.

Zwei an der medialen Fläche der Lunge befindliche Cysten, die sich gegen das Mediastinum, vorwölbten, teilt Altmann mit.

Bei der 64jährigen Frau mit den bereits erwähnten Cysten im Lungenparenchym fand sich außerdem im rechten Lungenhilus etwa 1 cm vom unteren Rand des Hauptbronchus entfernt, eine kirschgroße, allseitig abgeschlossene Cyste, die der mediastinalen Fläche des rechten Unterlappens lose angelagert ist. Sie ist aus dem lockeren mediastinalen Zellgewebe leicht ausschälbar u. entbehrt eines pleuralen Überzuges. Ihre Wand besteht aus einem kernarmen, teilweise hyalinisierten Bindegewebe, in welchem sich elastische Fasern, Kalkeinlagerungen und spärliche Bündel glatter Muskelfasern befinden. Die Innenfläche ist mit einem mehrreihigen flimmernden Zylinderepithel mit eingestreuten Becherzellen ausgekleidet.

Im zweiten Fall handelt es sich um einen 62jährigen Mann. Unterhalb des rechten Lungenhilus wölbt sich aus dem Unterlappen ein kugliges fluktuierendes Gebilde vor, das 4 cm im Durchmesser mißt. Es ist mit der Seitenwand der leicht nach links verdrängten Speiseröhre bindegewebig verwachsen, läßt sich aber gut von ihr abpräparieren. Die weitere Untersuchung ergibt eine gegen die Umgebung scharf abgegrenzte Cyste, deren Innenfläche mit Flimmerepithel ausgekleidet ist. In der aus zellarmem Bindegewebe bestehenden Cystenwand finden sich reichlich elastische Elemente, glatte Muskelfasern und schmale Knorpelspangen. Ferner enthält die Wand der Cyste zahlreiche, mit Flimmerepithel ausgekleidete kleine Hohlräume, die mit dem Lumen der großen Cyste in Verbindung stehen.

Beide Bildungen hält Altmann für Abschnürungen vom Bronchialbaum, die zu einem früheren Zeitpunkt erfolgt sein müssen.

Auch im hinteren Mediastinum sind Gebilde beschrieben worden, die in typischer Anordnung die für den unteren Respirationstraktus charakteristischen Gewebsarten aufweisen.

Trespe teilte eine Flimmerepithelcyste mit, die an der Hinterwand des Oesophagus 4 cm oberhalb der Cardia gelegen war, in deren Wandung elastische Fasern, Knorpel, Schleimdrüsen und glatte Muskulatur gefunden wurden.

Über eine Cyste von dem gleichen Bau, ebenfalls an der Hinterwand des Oesophagus zwischen Bifurkation und Cardia liegend, berichtet Mohr.

Beide Autoren leiten ihre Cysten von Abschnürungen aus dem Vorderdarm vor der Trennung der Trachea-Oesophagusanlage ab, ungeachtet der Tatsache — auf die bereits Bert und Fischer hinwiesen —, daß ihre Gebilde an der Hinterwand des Oesophagus gelegen sind, die Respirationsrinne sich dagegen nur auf der ventralen Seite des Vorderdarms entwickelt.

Eine hühnereigroße, im vorderen Mediastinum, dicht unter dem Arcus aortae liegende Cyste beschreibt Stilling. Sie war in das Gewebe des Mediastinums locker eingebettet und hat keine Verbindung zu den hier befindlichen Organen. Ihre Innenauskleidung bildet ein zweischichtiges Flimmerepithel, die Wandung besteht aus Bindegewebe, das elastische Fasern, Schleimdrüsen, glatte Muskulatur und Knorpel enthält.

Deutlicher noch weisen auf den Ursprungsort die von Gold als Bronchuscysten bezeichneten Gebilde hin. Gold beschrieb bei Neugeborenen und jungen Kindern 4 Fälle von Flimmerepithelcysten im oberen vorderen Mediastinum, in deren bindegewebiger Wandung sich elastische Fasern und Schleimdrüsen, sowie bei zweien glatte Muskulatur und Knorpel fanden. Alle diese Cysten zeigten eine enge Lagebeziehung zum rechten Stammbronchus. Gold sieht in ihnen typische Mißbildungen und zwar eine besondere cystische Form eines rudimentären exzessiven oder Nebenbronchus, dessen Vorhandensein sich durch die Transposition eines tertiären Bronchus auf den Hauptbronchus (Aeby) erkläre.

Dieser Auffassung steht eine gleichartige Beobachtung Altmanns für die linke Seite entgegen.

Altmann findet bei einem 30 Tage alten Knaben im Mediastinum ein mit den hinteren Wandabschnitten des linken Stammbronchus innig zusammenhängendes, aber mit seinem Lumen in keiner Verbindung stehendes mehrkammriges Gebilde, das histologisch das Bild einer rudimentären Bronchialanlage bietet.

Nach Altmann ist das Gebilde mit großer Wahrscheinlichkeit durch Aussprossung vom Bronchialbaum und sekundärer, aber unvollständiger (weil Knorpelspangen der Cystenwand sich direkt vom Bronchialknorpel abspalten) Abschnürung von diesem entstanden. Die Auffassung Golds wird auch deshalb unwahrscheinlich, weil nach den Untersuchungen von Heiß die Lehre von der Transposition von Bronchialästen sehr in Frage gestellt ist.

Nach dem Mesenterium commune zu abgesprengte Teile der Lungenanlage können nach leteral in die Pleurahöhle hineinwachsen.

Ein solches Gebilde wird von Chiari als Ösophaguscyste mitgeteilt. Es handelt sich um eine hühnereigroße quer 3 Finger oberhalb der Cardia gelegene in die rechte Pleurahöhle vorspringende Cyste, die von glatter Serosa bedeckt war; sie war mit Schleimmassen angefüllt, ihre Wand enthielt mit Ausnahme von Knorpel alle Elemente des Bronchialbaums.

Eine besondere Stellung nehmen die an der untersten Stelle der Lungenanlage von der Endknospe des terminalen Stammbronchus abgeschnürten Epithelbläschen ein. Sie liegen nach medial dem Mesenterium commune hinten und unter der Stelle an, wo sich die Aorta befindet; nach lateral und unten sind sie von Pleura bedeckt, nach oben grenzen sie an das Lungengewebe. Schnürt sich hier der mesodermale Anteil vollkommen ab, so entstehen jene von der Hauptlunge vollkommen isolierten Gebilde, die allseitig von Pleura überzogen sind und einen bindegewebigen Stiel zum hinteren Mediastinum aufweisen, in welchem sich in den meisten Fällen ein auffallend starker Aortenast befindet. Tritt die Abschnürung des mesodermalen Anteils nicht oder nur unvollkommen ein, so resultieren jene Bildungen, die H. Fischer (H. Müller), Paul und Lewisohn beschrieben haben und die ich wegen ihrer Wichtigkeit etwas näher anführen will.

H. Fischer fand bei einem 11jährigen Knaben an der linken Lunge hinten unten einen dunkelroten, fast hühnereigroßen Herd, der von

der übrigen Lunge fast überall durch eine seichte Furche oberflächlich abgegrenzt ist. Der Herd besteht aus einem weichen Bindegewebe, das von Gefäßen und sehr weiten schleimgefüllten Bronchien durchzogen ist, die nirgends einen Zusammenhang mit dem Bronchialbaum aufweisen. Dieser Herd — der als Nebenlunge angesprochen wird — erhält aus der Aorta dicht über dem Zwerchfell eine gänsekiel dicke Arterie, hat aber auch Verbindung mit der Pulmonalarterie und mit den Pulmonalvenen.

Dieser Befund gleicht weitgehend einem von P a u l berichteten Fall, der ein an Miliartuberkulose und Meningitis gestorbenes 3jähr. Kind betrifft.

Paul findet bei der Sektion im Gegensatz zu den anderen Lungenpartien, die mit miliaren Tuberkeln ziemlich dicht durchsetzt sind, im linken Unterlappen einen schon makroskopisch scharf abgegrenzten, aus zusammenfließenden käsigen Herden gebildeten Bezirk. In einer hilusartigen Vertiefung dieses Bezirks tritt aus der Aorta thoracica descendens „ein Ast von ca. halber Aortenstärke" ein. Die Röntgenkontrastaufnahmen ergeben, daß dieser Lungenteil fast ausschließlich von der Aorta mit arteriellem Blut versorgt wird.

Die im Vergleich zu den übrigen Lungenpartien eigentümliche Form der tuberkulösen Erkrankung des von P. als Nebenlunge bezeichneten Herdes möchte ich nicht auf die vorwiegend arterielle Blutversorgung beziehen, sondern auf die anatomische Selbständigkeit des innerhalb der Lunge gelegenen rudimentären und daher weniger widerstandsfähigen Organs.

Im Falle L e w i s o h n war die links gelegene Nebenlunge durch einen bleifederdicken Stiel mit der Hauptlunge verbunden. In diesem Stiel fand sich nach Bert und Fischer eine Vene, die mit den Lungenvenen in Verbindung stand. Arteriell wurde auch dieses Gebilde durch ein starkes Gefäß direkt aus der Aorta versorgt.

Kommen diese von der Endknospe des Bronchialbaums abgeschnürten Epithelbläschen nur um ein weniges weiter nach caudal zu liegen, so geraten sie in eine enge Beziehung zum dorsalen Teil der Zwerchfellanlage.

Bekanntlich entsteht das Zwerchfell aus 3 ursprünglich von einander getrennten Anlagen; einem ventralen Anteil, dem sog. Septum transversum und einem rechten und einem linken dorsalen Anteil. Nach den Untersuchungen von F e l i x kommt das Septum transversum dadurch zustande, daß bei der Krümmung des Embryos die ventrale Wand des Kopfcoeloms

vor die ventrale Wand des Rumpfcoeloms zu liegen kommt, beide mit einander verwachsen und eine in cranio-caudaler Richtung verlaufende frontal gestellte Platte bilden. Bei der durch das schnelle Wachstum der Hirnanlage verursachten Wiederaufrichtung des Embryos rückt der dorsale freie Rand dieser Platte caudalwärts und wird schließlich zu der horizontal gestellten, von His als Septum transversum bezeichneten Zwerchfellanlage. Jetzt wächst sowohl auf der rechten wie auf der linken Seite aus dem „Lungenfeld" — d. h. aus dem dorsalen Teil des Mesenterium commune in der Gegend des unteren Randes der mesodermalen Lungenanlage — eine Falte in die Coelomhöhle heraus. Sie strebt zum freien Rand des Septum transversum vor und erst nach ihrer Vereinigung mit diesem auf der rechten wie auf der linken Seite ist die Peritonealhöhle gegen die Pleurahöhle geschlossen. Der Zwerchfellmuskel wächst erst später von Halsmyotomen in diese Platte, welche das primitive Zwerchfell bildet, ein.

Es ist also durchaus die Möglichkeit gegeben, daß ein von der terminalen Knospe des Stammbronchus abgeschnürtes Epithelbläschen an die Stelle der Lungenleiste zu liegen kommt, in dieser vorwächst und dann in eine enge Lagebeziehung zum Zwerchfell tritt bezw. Störungen in der Zwerchfellentwicklung hervorruft.

Robsmann fand bei einem 56jährigen Mann als Nebenbefund auf der linken Seite eine faustgroße, als rudimentäre Bronchialanlage gedeutete Cyste. Ihre hintere Wand wird überall von der Zwerchfellmuskulatur gebildet, das Zwerchfellperitoneum schließt das Gebilde gegen die Bauchhöhle zu ab.

Die Lage dieser Cyste zwischen Zwerchfellmuskel und Zwerchfellperitoneum ist so zu erklären, daß sich bereits vor dem Einwachsen der Muskulatur die Cyste in dem primitiven Zwerchfell befand und die Muskelplatte sich oberhalb der Cyste ausbildete.

Im Falle Muus handelt es sich um ein polypöses, vom Zwerchfell ausgehendes, von Pleura überzogenes Gebilde, das Bindegewebe, Knorpel, elastische Fasern, Flimmerepithel glatte Muskulatur und — als Zeichen seiner genetischen Beziehung zum Zwerchfell — auch quergestreifte Muskulatur enthält.

Wesentlich inniger sind die Beziehungen der von Rehorn mitgeteilten cystischen Nebenlunge zum Zwerchfall.

Er fand bei einem 9 Wochen alten Mädchen auf der rechten Seite eine Cyste, die in der hintersten Partie des Zwerchfells gelegen, mit ihrem oberen Pol in die Brusthöhle hineinragt, sich

mit einem feinen Stiel durch das Zwerchfell nach unten fortsetzt und hinter dem Pankreaskopf unter dem Duodenum, dicht unterhalb des Leberhilus und oberhalb der rechten Nebenniere zu liegen kommt. Mit den umliegenden Organen hat das Gebilde keinen Zusammenhang; es besteht aus Flimmerepithel, Schleimdrüsen, glatter Muskulatur und Knorpelanlagen.

Auch hier gilt in vollem Umfang die für den Fall Robsmann gegebene Deutung, nur daß hier der einwachsende Zwerchfellmuskel das Gebilde in einen thoracalen und einen abdominalen Abschnitt teilte. Die Behauptung Rehorns, die Lage seiner Cyste entspräche genau dem rechten Recessus parietalis dorsalis (Ductus pleuro-peritonealis), kann nach dem oben Gesagten nicht mehr aufrecht erhalten werden. Die embryonale Verbindung der Pleurahöhle mit der Peritonealhöhle muß auf alle Fälle ventral von diesen Gebilde liegen. Damit entfällt auch der Einwand Rehorns gegen die von mir acceptierte Auffassung von Bert und Fischer über die Verlagerung der an der Leber befindlichen Flimmerepithelcysten aus der Brusthöhle.

Ein Fall, bei dem das primitive Zwerchfell vorhanden war, seine vollkommene musculäre Durchwachsung aber durch das Vorhandensein einer Nebenlunge verhindert wurde, ist von Kaup mitgeteilt worden.

Es handelt sich um einen 26 Stunden alten Knaben mit linksseitiger echter Zwerchfellhernie, die den linken Brustraum bis zur Höhe des zweiten Intercostalraums ausfüllte. Im Bruchsack befanden sich Darmschlingen; das Mediastinum war stark nach rechts verdrängt. Das freie Viertel der linken Brusthöhle war von der linken Lunge eingenommen. Mit dem Bruchsack verwachsen fand sich hinten und lateral aufgelagert ein blaß rotes Gewebsstück, dessen mikroskopische Untersuchung eine embryonale atelektatische Lunge ergab. Die Blutversorgung erfolgte anscheinend aus den Zwerchfellgefäßen.

Über das Vorhandensein einer Nebenlunge in Verbindung mit einem größeren Zwerchfelldefekt berichten Cohn, Kaup (Fall 2), Beneke und Gruber.

Im Falle Cohns fehlte bei einer weiblichen Totgeburt auf der linken Seite das Zwerchfell bis auf einen schmalen Saum, welcher den Rippen entlang der Thoraxwand angelagert war. Auf diesem Saum befand sich 4 cm von der linken Lunge entfernt, mit dieser durch einen fibrösen Strang

verbunden, ein kleiner 1,5 cm langer, 0,7 cm breiter Körper, der histologisch die Struktur der embryonalen Lunge zeigte.

Kaup teilte außer der oben zitierten noch eine zweite Beobachtung mit. Bei einem weiblichen Neugeborenen bestand ein großer Defekt der linken Zwerchfellhälfte, die nur vorn an der Brustwand in Form einer schmalen Leiste angedeutet war. In der Brusthöhle befand sich ein großer Teil der Bauchorgane, das Mediastinum ist stark nach rechts verdrängt, die aus einem kleinen Ober- und Unterlappen bestehende linke Lunge ist oben und hinten in der Brusthöhle gelegen. Über dem leistenartigen Rest des Zwerchfells wurde nach hinten und außen gelegen ein unregelmäßiger, pyramidenförmiger, etwa 1 cm großer der Pleura fest anhaftender Körper gefunden, der sich mikroskopisch als Lungengewebe erwies.

Robsmann (1904) und Beneke (1905) beschrieben bei einem weiblichen Neugeborenen einen Defekt im hinteren Teil der linken Zwerchfellhälfte. Im Brustraum lagen Magen, Milz, Darmschlingen. Zwischen Speiseröhre und Aorta lag in einer Höhlung des Mediastinums ein pyramidenförmiger Körper, der durch Verwachsungsmembranen mit dem Magenfundus und dem Pankrea verwachsen war. Der Körper bestand aus typischem embryonalen Lungengewebe und wurde als Nebenlunge angesprochen. Er bezog eine Arterie von diaphragmatischen Gefäßen der Aorta, während die Vene zum Pfortaderstamm verlief.

Als letzten Fall führe ich eine von G. B. Gruber mitgeteilte Beobachtung an einem totgeborenen Knaben an. Es bestand ein Defekt der linken Zwerchfellhälfte, die nur durch einen sichelförmigen Streifen vorn und medial angedeutet ist. In Höhe der 9. Rippe geht von der linken Thoraxwand ein kirschgroßes, polypöses, weiches, hellgefärbtes Gebilde aus, das abgesehen von dem zur Toraxwand ziehenden Stiel keinerlei Verbindung mit anderen Organen zeigt. Mikroskopisch besteht es aus typischem atelektatischen Lungengewebe.

Wir sehen also, daß alle hier aufgezählten Gebilde einschließlich des eingangs beschriebenen Falles histologisch die Elemente des Bronchialbaums in einer für das Respirationsorgan typischen Anordnung enthalten, die uns berechtigt, sie als Nebenlungen zu bezeichnen.

Bert und Fischer sowie Paul leiten diese Mißbildungen von Aussprossungen des Oesophagus ab. (Exceßtheorie bzw. Abspornungstheorie.) Sie stützen ihre Theorie besonders dar-

auf, daß solche Bildungen oft in engsted Nachbarschaft mit dem Oesophagus ja sogar direkt an der Hinterwand desselben gefunden wurden, eine Tatsache, welche ihre Herkunft von der Lunge sehr fraglich erscheinen lasse. (Bert und Fischer).

Ich habe darauf hingewiesen, daß die Lungenanlage in frühembryonaerl Zeit nach medial hin die ganze Breite des Mesenterium commune, des späteren Mediastinum, einnimmt und daß nach der medialen Seite zu abgeschnürte Epithelbläschen vor, neben und auch hinter dem Oesophagus liegen können. Damit haben auch an der Hinterwand des Oesophagus befindliche Flimmerepithelzysten ihre Beweiskraft für die Exceßtheorie eingebüßt; auch sie können zur Stützung der Fraktionstheorie herangezogen werden.

Schwieriger ist die Frage nach dem Modus der Abschnürung zu beantworten. Der Vermutung, daß intrauterine Traumen (Kaup u. Heller), oder abnorme Pleurafalten (Fürst und Marchand) diese Abschnürung bewirken, steht keine einzige einwandfreie Beobachtung zur Seite. Fälle bei denen Nebenlungen mit gleichseitigen Zwerchfelldefekten kombiniert waren, führten Beneke dazu, für beide Mißbildungen eine gemeinsame Ursache zu suchen. Er sah diese in einer Verschiebung des Wachstumsdruckes der Bauchorgane gegenüber den Brustorganen. Dieser Hypothese steht der Fall Hammars entgegen.

Hammar beschreibt in einem sehr frühen Embryonalstadium zwei vom Bronchialbaum völlig losgelöste Epithelbläschen, von denen das eine inmitten der Lungenanlage liegt, das andere von der Lungenanlage völlig losgelöst an einem zur lateralen Thoraxwand ziehenden Stiel frei in die Pleurahöhle hineinhängt.

Eine Abschnürung durch die von Beneke vermutete Ursache ist zu einem so frühen Zeitpunkt und besonders für das innerhalb des Lungengewebes liegende Epithelbläschen unmöglich; die Ursache der Abschnürung vom Bronchialbaum kann hier nur im Epithelrohr selbst liegen. Es handelt sich dabei nicht um eine passive Abschnürung, sondern um einen aktiven Wachstumsvorgang (Hammar).

Ich habe daraus gefolgert, daß dann die Bedingungen zu solchen abnormen Bildungen an jeder Stelle der Lungenanlage gegeben sein können. Ihr Vorkommen habe ich an den Orten, wo man unter Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte Ab-

kömmlinge von der Lungenanlage erwarten mußte, auch nachgewiesen. Eine Beziehung zwischen Nebenlungenbildung und Zwerchfelldefekt ist nicht zu leugnen; ich habe zeigen können, daß ein Epithelbläschen, welches sich in der Gegend der Lungenleiste abschnürt, direkt in die zur Zwerchfellbildung bestimmten Gewebsmasse zu liegen kommt und so die Bildung des dorsalen Anteils des Zwerchfells erheblich stören beziehungsweise verhindern kann.

Literatur

Alth: Tumorartige Mißbildung der Lunge. Frankf. Zeitschr. f. Pathol. Bd. 30 S. 463. 1924.

Altmann: Beiträge zur Lehre von den Lungenmißbildungen. Beitr. path. Anat. (Zieglers B.) Bd. 82, S. 199. 1929.

Aschoff: Verhandl. d. Deutschen path. Gesellschaft, Bd. 9, S. 211, 1905.

Beneke: Über Bauchlunge u. Hernia diaphragmat. spuria. Ebenda, S. 202.

Bert u. Fischer: Über Nebenlungen u. versprengte Lungenkeime. Frankf. Zeitschr. f. Pathol. Bd. 6, S. 27, 1911.

Chiari: Sitzungsbericht der Vereinig. Path. Anatomen Wiens vom 18. 5. 1931. Zentralbl. f. Pathol. Bd. 53, S. 141.

Cohn: Über Hernia diaphragmatica congenita. I. D. Erlangen 1874.

Dubler: Ein Fall von accessorischem retroperitonealem Lungenlappen. Korrespondenzblatt f. Schweizer Ärzte Bd. 18. S. 234. 1889.

Ehlers: Zur Kenntnis der intrathorakalen Flimmerepithelzysten. Deutsch. Zschr. f. Chirurgie Bd. 213, S. 140. 1928.

Felix: Anatomische, experimentelle und klinische Untersuchungen über den N. phrenicus und die Zwerchfellinnervation. Deutsch. Zschr. f. Chirurgie, Bd. 171, S. 283, 1922.

Fischel: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte.

Fischer, H.: Ein Fall von linksseitiger Nebenlunge. I. D. Köln, 1921.

Fischer, W.: Henke- Lubarsch, Handbuch der spez. path. Anat. u. Histol. Bd. 4.

Fürst: Mißbildungen der Lunge. in Gerhardts Handb. der Kinderkrankh. Bd. 3. S. 553, 1878.

Gold: Über Bronchuszysten und deren Entstehung. Beitr. path. Anat. Bd. 68. 1921.

Grawitz: Über angeb. Bronchiektasie. Virchows Archiv Bd. 82. 1880.

Gruber, G. B.: Über Nebenlungenbildung bei congen. Zwerchfelldefekt. Beitr. path. Anatom. Bd. 59, S. 491, 1914.

Hammar: Ein Fall von Nebenlunge bei einem Menschenfetus. Beitr. path. Anat. Bd. 36. S. 518. 1904.

Heller: Verhandl. der Deutsch. path. Gesellsch. Bd. 9. S. 211. 1905.

Heiß: Zur Entwicklung der menschl. Lunge. Arch. f. Anat. und Physiol. 1919.

Hückel: Über Nebenlungen. Virchows Archiv. Bd. 274, S. 258.

Joel: Ein Teratom auf der Art. pulmonal. innerhalb des Herzbeutels. Virchows Archiv. Bd. 122. S. 381.

Kaup: Zwei Fälle von Hernia diaphragmatica nach Abtrennung eines Lungenteils. I. D. Kiel. 1891.

Klebs: Mißbildungen der Lungen. Ärztl. Korrespondenzblatt f. Böhmen Nr. 13. S. 111, 1874.

Keibel u. Mall: Handbuch der Entwicklungsgesch. 1910.

Keßler: Über mangelhafte Entwicklung der Lungen I. D. Zürich, 1858.

Lauche: Die Entzünd. der Lunge und des Brustfells. Henke-Lubarsch. Handb. Bd. III/1, S. 893.

Leuba: Sur les tumeurs congen. du poumen. Adénome congen. Travail de l'instit. path. de Geneve 1909.

Lewisohn: Über einen Fall von echter Nebenlunge. Centralbl. f. Pathol. Bd. 14, S. 869, 1903.

Linser: Virchows Archiv Bd. 157. S. 281.

Mathias: Über eine Tracheobronchialcyste im Pericard. Deutsch. path. Gesellsch. 1923.

Melchior: Zur Kenntnis der kongen. tracheobronchialen Zysten der Lunge. Zentralbl. f. Chirurg. Jg. 56. S. 2626. 1929.

Hilding, Magnusson: Ein Fall einer intraabdominal. Extralunge beim Rind. Skand. vet. Tijdskr. 1930, S. 41. zit. nach d. Deutsch, tierärztl, Wochenschrift Nr. 50, S. 800.

Mohr: Zur Kenntnis der Cysten des Mundbodens u. des Ösophagus. Beitr. path. Anat. Bd. 45, S. 325. 1909.

Muus: Eine Geschwulst der Pleura von abirrendem Lungengewebe ausgegangen. Virchows Archiv. Bd. 176. 1904.

Müller, H.: Mißbildungen der Lunge u. Pleura. Henke-Lubarsch. Handb. Bd. III/1.

Ottensooser: Über die Nebenlunge. I. D. Heidelberg 1915.

Paul: Fehlbildungen im Bereiche der Atmungsorgane. Virchows Archiv Bd. 267, S. 295.

Rektorzik: Über accessor. Lungenlappen. Wochenbl. der Zschr. d. k. k, Gesellsch. der Ärzte in Wien. Jg. 17. 1861.

Rehorn: Über eine große Flimmerepithelzyste der Brust- u. Bauchhöhle. Frankf. Zschr. Bd. 26. S. 109. 1922.

Robsmann: Über retroperitoneale Cysten der Bauchhöhle. I. D. Königsberg. 1904.

Ruge: Demonstration in der Gesellschaft f. Geburtshilfe u. Gynäkol. Berl. klin. Wochenschr. 1878. S. 401.

Sachs-Kastlan: Über Nebenlungen. Gynäkol. Rundschau. Jg. 6. Nr. 23. 1912.

Sauerbruch: Die operative Entfern. von Lungengeschwülsten. Zentralbl. f. Chir. 1926, S. 852.

Schneider: Die Mißbildungen der Atmungsorgane. In Schwalbes Morphologie der Mißbildungen des Menschen u. der Tiere. Teil 3, Abt. 2.

Seltsam: Über einen weiteren Fall von abdominaler Nebenlunge. Virch. Arch. Bd. 180. S. 549, 1905.

Stilling: Eine Flimmerepithelzyste im Mediastinum anticum. Virch. Arch. Bd. 114. 557.
Stöckenius: Flimmerepithelzyste im Herzen. Zentralbl. f. Herz- u. Gefäßkrankh. 1919, Nr. 7/8.
Störck: Über angeb. blasige Mißbildung der Lunge. Wiener klin. Wschr. 1897.
Trespe: Ein Fall von Flimmerepithelzyste der hinteren Ösophaguswand. Arb. a. d. Path. Instit. Posen. 1901.
Vogel: Zwei Fälle von abdomin. Lungengewebe, Virch. Arch. Bd. 155, S. 235, 1899.
Zahn: Über mit Flimmerepithelien ausgekleidete Zysten des Ösophagus der Pleura u. der Leber. Virch. Arch. 143, S. 170, 1886.
Ziegler: Lehrbuch der spez. path. Anatomie, 1902, S. 26.

Lebenslauf

Am 29. Dez. 1904 wurde ich, Johannes Gaeckel, in Graudenz als Sohn des Bäckermeisters Alwin Gaeckel geboren. Bis zum Herbst 1920 besuchte ich das dortige Gymnasium. Infolge der polnischen Besetzung Westpreußens und der Verdrängung meiner Eltern mußte ich den Schulbesuch auf längere Zeit unterbrechen. Ostern 1925 bestand ich die Reifeprüfung auf dem Gymnasium in Luckau N/L. Im Herbst 1925 ließ ich mich in die medizinische Fakultät der Universität Berlin einschreiben. Am 14. März 1931 bestand ich hier die ärztl. Prüfung. Nach meinem Praktikantenjahr arbeitete ich 1 Jahr als Volontärassistent am Path. Institut des Krankenhauses Moabit. Seit dem 1. Juli 1933 bin ich als Hilfsarzt auf der chirurg. Abteil. des Städt. Rudolf-Virchow-Krankenhauses beschäftigt.